

## 事前評価書

	作成日	平成 18 年 3 月 8 日
1. 事業名称	塩製造技術高度化研究開発事業（次世代イオン交換膜の研究開発）	
2. 推進部署名	財団法人塩事業センター 海水総合研究所	
3. 事業概要	<p>(1) 概要：我が国には岩塩、湖塩といった塩資源がなく、また高湿多雨な気候のため天日で海水を蒸発させて塩を生産することは極めて困難である。そこで我が国独自の製塩法として、イオン交換膜製塩法が昭和 20 年代より研究され、昭和 46 年度に本格的に導入、昭和 47 年には全面的な転換がなされ、現在に至っている。</p> <p>現在、国内で生産されている塩の約 9 割がイオン交換膜製塩法によるものである。イオン交換膜製塩法は、海水中の塩分を電氣的に移動させ、イオン交換膜において効率的に高濃度の海水を製造する技術であり、これまでも膜性能の向上、電気透析装置の改善が図られ、実用化当時に比べると約半分のエネルギー（電力）消費量となった。しかしながら、現在使用されているイオン交換膜では、その膜構造、分離機構等を考慮すると、更なるエネルギー消費量の低減は困難であると言わざるを得ない。</p> <p>一方、最近における中国産塩の輸入増や石炭等のエネルギー価格の急騰により、国内塩製造業はますます厳しい状況下に置かれている。</p> <p>そこで、本事業では、我が国塩製造業の国際競争力強化を図ることを目的に、既存のイオン交換膜を抜本的に見直し、現状よりもエネルギーコストが低く、かつ、より高濃度のかん水の製造が可能となる、新たな膜構造、分離機構を有する「次世代イオン交換膜」の開発に取り組む。</p> <p>(2) 事業規模：平成 18 年度事業費 6.4 億円 ：事業期間を通しての総事業費 19 億円程度</p> <p>(3) 事業期間：平成 18 年度～22 年度（5 年間）</p>	
4. 評価の検討状況	<p>(1) 事業の位置付け・必要性</p> <p>①事業の位置付け</p> <p>本事業は、我が国のイオン交換膜法製塩業者の委託を受け、財団法人塩事業センター海水総合研究所が、イオン交換膜製造業者および大学等の研究者とともに研究開発を実施するものである。</p> <p>事業の目標である「次世代イオン交換膜の開発」に向け、達成すべき重要な課題は、「新たな膜構造、分離機構」の実現である。現在、膜を利用した分離技術としては、燃料電池、海水淡水化、食塩電解等において、実用化あるいは実用化の可能性が高い技術が種々存在する。これらは、膜の複層化、グラフト重合等の新たな製膜技術が活用されており、本技術を応用あるいは適用することにより、「新たな膜構造、分離機構」が達成されるとともに、膜構造制御技術の構築にも寄与する。</p> <p>本事業は、それら基礎研究に加え、さらに、実用化研究までを行うこととしており、昭和 46 年度本格導入以来のイオン交換膜製塩法に、抜本的改善を加える研究開発に位置付けられる。</p>	

## ②事業の必要性

現状の単層のイオン交換膜において、エネルギー消費量を低減するためには、膜の薄層化やイオン交換容量の増加が考えられるが、こうしたイオン交換膜では水の透過が増大し、得られるかん水中の塩分濃度が低下するといった問題点がある。

本事業による研究開発として、イオン交換膜を機能層、支持層の二層化の方向を検討するとしており、これによる「新たな膜構造、分離機構」が構築されれば、イオン交換膜製塩法におけるかん水製造工程での、大幅なエネルギー消費量の低減とかん水中の塩分濃度の向上が達成可能になるものと考えられる。

我が国塩製造業の国際競争力強化を図るために、研究開発を加速しなくてはならない現状において、①項で述べたような先端的な膜分離技術を必要とする高度な技術開発から実用化研究までについて、速やかな実施が求められることから、本事業は必須である。

## (2) 研究開発目標の妥当性

### [目標]

①電子線グラフト重合法、細孔フィリング法を対象とした製膜技術を研究し、機能層および支持層における最適膜構造、合成および二層化技術を確立する。

②上記で構築した技術を基に、パイロットスケールの製膜設備を設計・製作し、実用化における設計諸元を明らかにする。

③「次世代イオン交換膜」を装着可能なイオン交換膜電気透析装置の最適構造を明らかにするとともに、パイロットスケールのイオン交換膜電気透析装置を設計・製作する。

④製膜設備において製作したイオン交換膜を③項のイオン交換膜電気透析装置に装着して、塩製造業者の工程において検証する。

以上の各段階の目標を到達することにより、エネルギー消費量については電力原単位 120kWh/トン（現在 150kWh/トン）、かん水濃度については 200g/l（現在 180g/l）を目指す。また、イオン交換膜への耐ファウリング機能の付与、イオン交換膜電気透析装置構造の改善等により、イオン交換膜電気透析装置の解体洗浄間隔を 3 年程度まで延長（現在 1 年以下）することを目指す。

### [妥当性]

各段階における目標は、基礎研究による開発シーズの探索から始まり、実用化を前提としたパイロットスケールの製膜装置の設計・製作、さらに本装置で開発されたイオン交換膜を装着可能な最適イオン交換膜電気透析装置の設計・製作および実用工程での検証といった研究開発の適切な流れを踏まえて設定されたものである。

一方、次世代イオン交換膜の性能目標(エネルギー消費量、かん水濃度)については、理論的には実現可能な数値であり、これを実現するためには、各段階での目標を達成することが重要である。さらに、次世代イオン交換膜を実用化するためには、所要の膜性能を長期間に亘って維持することが必須であり、イオン交換膜への耐ファウリング機能の付与、イオン交換膜電気透析装置構造の最適化に関する検討により、イオン交換膜電気透析装置の解体洗浄間隔を大幅に延長することも重要である。以上の理由により、本開発目標は妥当であると考えられる。

なお、目標の確実な達成のためには、幅広い技術を対象に可能性の探求、プロジェクトメンバー間の緊密な連携が不可欠であるとともに、当該メンバーである研究者のほか、塩製造業者およびイオン交換膜製造業者の意見聴取を適切に実施する必要がある。

<p>(3) 研究開発マネジメント</p> <p>最適な研究開発体制を構築する必要がある。そのため、早期にプロジェクトを発足させてプロジェクトリーダーを選定し、メンバーが協調して研究管理を行うとともに、当該メンバーである研究者、塩製造業者およびイオン交換膜製造業者で構成した協議会を年数回開催し、研究テーマ間の連携強化、進捗状況の共有、その後の方向性の検討を行う。これらを踏まえ、次の段階の予算配分・事業計画の策定を行うものとする。</p> <p>事業開始後 3 年目に中間評価を行い、その評価結果を踏まえ、必要な場合は事業の見直しを行う。また、研究開発終了後は、研究開発成果について事後評価を実施する。</p>
<p>(4) 研究開発成果</p> <p>研究開発成果の実用化により、我が国塩製造業の国際競争力強化を図る。</p>
<p>(5) 実用化・事業化の見通し</p> <p>平成 23 年度以降の実用化を予定する。</p>
<p>(6) その他特記事項</p> <p>特になし</p>
<p>5. 総合評価</p> <p>本事業は、我が国独自のイオン交換膜製塩法の抜本的な技術革新に繋がるものであり、現状における我が国塩製造業の国際競争力の強化に資するものと期待できる。なお、その実現のためには、これまで述べたとおり、関係者の連携が重要である。</p>